

28.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

REC'D 23 DEC 2004

WIPO

PCT

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年12月 5日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-407547
[ST. 10/C]: [JP 2003-407547]

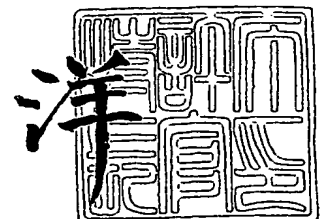
出 願 人
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 313780
【提出日】 平成15年12月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 1/00
G02F 1/13

【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内
 【氏名】 松原 良太

【特許出願人】
 【識別番号】 000005201
 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】
 【識別番号】 100074675
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 柳川 泰男
 【電話番号】 03-3358-1798

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 055435
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

ベンド配向モードの液晶セルおよび液晶セルの両側に配置された一対の偏光板からなる液晶表示装置であって、少なくとも一方の偏光板が偏光膜および偏光膜より液晶セル側に配置された少なくとも二層の光学異方層からなり、該偏光板において第1光学異方層がハイブリット配向した円盤状化合物から形成されており、第1光学異方層の面内の最大屈折率方向と偏光膜の面内の透過軸との角度が実質的に 45° であり、第2光学異方層の面内の最大屈折率方向と偏光膜の面内透過軸とが実質的に平行または実質的に垂直となるように偏光膜、第1光学異方層および第2光学異方層が配置されており、さらに、ベンド配向モードの液晶セル、第1光学異方層および第2光学異方層が、波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、下記式(1)を満足する光学特性を有することを特徴とする液晶表示装置:

$$(1) \quad 0.05 < (\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2}) < 0.20$$

[式中、 Δn は液晶セル中の棒状液晶性分子の固有複屈折率であり； d はnmを単位とする液晶セルの液晶層の厚さであり； R_{e1} は第1光学異方層の面内レターデーション値であり； R_{th2} は第2光学異方層の厚み方向のレターデーション値である]。

【請求項 2】

波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、 $\Delta n \times d$ が下式(2)を満足する請求項1記載の液晶表示装置。

$$(2) \quad 100 \text{ nm} < \Delta n \times d < 1500 \text{ nm}$$

【請求項 3】

波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、 R_{e1} が下式(3)を満足する請求項1記載の液晶表示装置。

$$(3) \quad 10 \text{ nm} < R_{e1} < 50 \text{ nm}$$

【請求項 4】

波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、 R_{th2} が下式(4)を満足する請求項1記載の液晶表示装置。

$$(4) \quad 70 \text{ nm} < R_{th2} < 400 \text{ nm}$$

【請求項 5】

第2光学異方層がセルロースエステルフィルムからなる請求項1記載の液晶表示装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベンド配向モードの液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置 (LCD) は、CRT (Cathode Ray Tube) と比較して、薄型、軽量、低消費電力との大きな利点を有する。液晶表示装置は、液晶セルおよび液晶セルの両側に配置された一対の偏光板からなる。液晶セルは、棒状液晶性分子、それを封入するための二枚の基板および棒状液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。封入した棒状液晶性分子を配向させるため、二枚の基板には配向膜が設けられる。液晶セルに表示される画像の着色を除去するため、液晶セルと偏光板との間に光学補償シート (位相差板) を設けることが多い。偏光板 (偏光膜) と光学補償シートとの積層体は、楕円偏光板として機能する。光学補償シートに、液晶セルの視野角を拡大する機能を付与する場合もある。延伸複屈折フィルムが、光学補償シートとして従来から使用されている。

【0003】

延伸複屈折フィルムに代えて、円盤状化合物を含む光学異方層を有する光学補償シートを使用することも提案されている (例えば、特許文献 1~4 参照)。光学異方層は、円盤状化合物を配向させ、その配向状態を固定することにより形成する。円盤状化合物は、一般に大きな複屈折率を有する。また、円盤状化合物には、多様な配向形態がある。従って、円盤状化合物を用いることで、従来の延伸複屈折フィルムでは得ることができない光学的性質を有する光学補償シートを製造することができる。

【0004】

棒状液晶性分子を液晶セルの上部と下部とで実質的に逆の方向に (対称的に) 配向させるベンド配向モードの液晶セルを用いた液晶表示装置が提案されている (例えば、特許文献 5、6 参照)。棒状液晶性分子が液晶セルの上部と下部とで対称的に配向しているため、ベンド配向モードの液晶セルは、自己光学補償機能を有する。そのため、この液晶モードは、OCB (Optically Compensatory Bend) 液晶モードとも呼ばれる。ベンド配向モードの液晶表示装置は、応答速度が速いとの利点がある。

【0005】

ベンド配向モードには、一般的な液晶モード (TNモード、STNモード) と比較すると、視野角が広く、応答速度が速いとの特徴がある。しかし、CRTと比較すると、さらに改良が必要である。ベンド配向モードの液晶表示装置をさらに改良するため、一般的な液晶モードと同様に光学補償シートを用いることが考えられる。しかし、従来の延伸複屈折フィルムからなる光学補償シートは、ベンド配向モードの液晶表示装置では、光学補償機能が不充分であった。前述したように、延伸複屈折フィルムに代えて、円盤状化合物を含む光学的異方性層と透明支持体とを有する光学補償シートを使用することが提案されている。さらに、円盤状化合物を含む光学補償シートを使用したベンド配向モードの液晶表示装置も提案されている (例えば、特許文献 7、8 参照)。円盤状化合物を含む光学補償シートを使用することで、ベンド配向モードの液晶表示装置の視野角は著しく改善される。

【0006】

ベンド配向モードの液晶表示装置に円盤状化合物を含む光学補償シートを使用すると、特定の波長の光が漏れて、表示画像に着色を生じる問題が指摘されている (例えば、特許文献 9 参照)。この着色の原因は、楕円偏光板 (偏光膜と光学補償シートとの積層体) の透過率の波長依存性にある旨が記載されている。そして、円盤状化合物の円盤面の法線の光学異方層への正射影の平均方向と偏光膜の面内透過軸との角度が実質的に 45° になるように光学異方層と偏光膜とを配置することで、ベンド配向モードの液晶セルに対する最大の光学補償効果が得られることが報告されている。

円盤状化合物を含む光学補償シートを使用したベンド配向液晶装置について、色味変化を低減し、階調反転を防止するために、様々な方法が提案されている（例えば、特許文献10、11参照）。

【0007】

- 【特許文献1】特開平6-214116号公報
- 【特許文献2】米国特許第5583679号明細書
- 【特許文献3】米国特許第5646703号明細書
- 【特許文献4】独国特許出願公開第3911620A1号明細書
- 【特許文献5】米国特許第4583825号明細書
- 【特許文献6】米国特許第5410422号明細書
- 【特許文献7】特開平9-197397号公報
- 【特許文献8】国際公開第96/37804号パンフレット
- 【特許文献9】特開平11-316378号公報
- 【特許文献10】特許第3056997号公報
- 【特許文献11】特開2002-40429号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

円盤状化合物を含む光学補償シートを使用しても、ベンド配向液晶装置の階調反転を防止しながら、視野角特性とコントラスト特性を満足できる程度に改善することは困難であった。

本発明の目的は、ベンド配向モードの液晶セルを適切に光学的に補償し、コントラストが高く、色味変化が小さく、階調反転の生じない良好な画像を表示することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の目的は、下記[1]～[5]の液晶表示装置により達成された。

[1] ベンド配向モードの液晶セルおよび液晶セルの両側に配置された一対の偏光板からなる液晶表示装置であって、少なくとも一方の偏光板が偏光膜および偏光膜より液晶セル側に配置された少なくとも二層の光学異方層からなり、該偏光板において第1光学異方層がハイブリット配向した円盤状化合物から形成されており、第1光学異方層の面内の最大屈折率方向と偏光膜の面内の透過軸との角度が実質的に45°であり、第2光学異方層の面内の最大屈折率方向と偏光膜の面内透過軸とが実質的に平行または実質的に垂直となるように偏光膜、第1光学異方層および第2光学異方層が配置されており、さらに、ベンド配向モードの液晶セル、第1光学異方層および第2光学異方層が、波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、下記式(1)を満足する光学特性を有することを特徴とする液晶表示装置：

$$(1) \quad 0.05 < (\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2}) < 0.20$$

[式中、 Δn は液晶セル中の棒状液晶性分子の固有複屈折率であり； d はnmを単位とする液晶セルの液晶層の厚さであり； R_{e1} は第1光学異方層の面内レターデーション値であり； R_{th2} は第2光学異方層の厚み方向のレターデーション値である]。

【0010】

[2] 波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、 $\Delta n \times d$ が下式(2)を満足する[1]記載の液晶表示装置。

$$(2) \quad 100 \text{ nm} < \Delta n \times d < 1500 \text{ nm}$$

[3] 波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、 R_{e1} が下式(3)を満足する[1]記載の液晶表示装置。

$$(3) \quad 10 \text{ nm} < R_{e1} < 50 \text{ nm}$$

[4] 波長450nm、波長550nmおよび波長630nmのいずれの測定においても、 R_{th2} が下式(4)を満足する[1]記載の液晶表示装置。

$$(4) \quad 70 \text{ nm} < R_{th2} < 400 \text{ nm}$$

〔5〕第2光学異方層がセルロースエステルフィルムからなる〔1〕記載の液晶表示装置。

【0011】

面内レターデーション値 (R_e 値) および厚み方向のレターデーション値 (R_{th}) は、下記式で定義される値である。

$$R_e = (n_x - n_y) \times d$$
$$R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

式中、 n_x は面内における遅相軸方向 (屈折率が最大となる方向) の屈折率であり、 n_y は面内において進相軸方向 (屈折率が最小となる方向) の屈折率であり、 n_z は厚み方向の屈折率であり、そして、 d は厚み (nm) である。

【発明の効果】

【0012】

本発明者は研究の結果、 $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値が大きくなると、視野角が拡大するが階調反転が発生し、比が小さくなると視野角が低下するが階調反転は起こらないことを見出した。 $(\Delta n \times d) / R_{e1}$ を黒表示における液晶セルの配向状態を表すパラメータとして、それを補償する第2光学異方層の光学特性 R_{th2} との比が一定範囲に入るように光学設計することで、ベンド配向モードの液晶セルが適切に光学補償される。

【0013】

光学補償シート (第1光学異方層および第2光学異方層) を構成する素材によっては、測定波長により $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値が変動する場合もある。本発明では、可視領域全体でベンド配向モードの液晶セルを適切に光学補償するため、波長 450 nm、波長 550 nm および波長 630 nm のいずれの測定においても、 $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値が最適な範囲、すなわち前記式 (1) の値となるように調整する。

【0014】

さらに本発明者が研究を進めた結果、前記式 (1) の値を満足する第2光学異方層をセルロースエステルフィルムで実現できることが判明した。セルロースエステルフィルムは、第1光学異方層 (ハイブリット配向した円盤状化合物から形成した層) の支持体としても機能する。よって、第2光学異方層がセルロースエステルフィルムであると、従来の光学補償シートと同様の構成 (セルロースエステルフィルム+ハイブリット配向した円盤状化合物から形成した層) で、前記式 (1) の値を満足することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

〔液晶表示装置および偏光板〕

図1は、ベンド配向液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。図1に示すように、ベンド配向液晶セルは、上基板 (14a) と下基板 (14b) の間に液晶性化合物 (11) を封入した構造を有する。ベンド配向液晶セルに使用する液晶性化合物 (11) は、一般に正の誘電率異方性を有する。液晶セルの上基板 (14a) と下基板 (14b) は、それぞれ、配向膜 (12a、12b) と電極層 (13a、13b) を有する。配向膜は棒状液晶性分子 (11a~11j) を配向させる機能を有する。RDは配向膜のラビング方向である。電極層は棒状液晶性分子 (11a~11j) に電圧を印加する機能を有する。

【0016】

ベンド配向液晶セルの印加電圧が低い時、図1のoffに示すように、液晶セルの上基板 (14a) 側の棒状液晶性分子 (11a~11e) と下基板 (14b) 側の棒状液晶性分子 (11f~11j) とは、逆向きに (上下対称に) に配向する。また、基板 (14a、14b) 近傍の棒状液晶性分子 (11a、11b、11i、11j) は、ほぼ水平方向に配向し、液晶セル中央部の棒状液晶性分子 (11d~11g) は、ほぼ垂直方向に配向する。

【0017】

図1のonに示すように、印加電圧が高いと、基板(14a、14b)近傍の棒状液晶性分子(11a、11j)は、ほぼ水平に配向したままである。また、液晶セル中央部の棒状液晶性分子(11e、11f)は、ほぼ垂直に配向したままである。電圧の増加により配向が変化するのは、基板と液晶セル中央部との中間に位置する棒状液晶性分子(11b、11c、11d、11g、11h、11i)であり、これらはoffの状態よりも垂直に配向する。しかし、液晶セルの上基板(14a)側の棒状液晶性分子(11a~11e)と下基板(14b)側の棒状液晶性分子(11f~11j)とが、逆向きに(上下対称に)に配向することは、offの状態と同様である。

【0018】

図2は、偏光板を示す模式図である。図2に示す偏光板は、円盤状化合物(31a~31e)を含む第1光学異方層(31)、少なくとも1枚のセルロースエステルフィルムを含む第2光学異方層(33)および偏光膜(34)の積層体からなる。図2に示す偏光板は、第1光学異方層(31)と第2光学異方層(33)との間に配向膜(32)を有する。第1光学異方層(31)の円盤状化合物(31a~31e)は、平面分子である。円盤状化合物(31a~31e)は、分子中にはただ一個の平面、すなわち円盤面を持つ。円盤面は、第2光学異方層(33)の面に対して傾斜している。円盤面と第2光学異方層面との間の角度(傾斜角)は、円盤状化合物と配向膜からの距離が増加するに伴って増加している。平均傾斜角は、15乃至50°の範囲であることが好ましい。図2に示すように傾斜角を変化させると、偏光板の視野角拡大機能が著しく向上する。また、傾斜角を変化させた偏光板には、表示画像の反転、階調変化あるいは着色の発生を防止する機能もある。円盤状化合物(31a~31e)の円盤面の法線(NL)を第2光学異方層(33)へ正射影した方向(PL)の平均は、配向膜(32)のラビング方向(RD)と反平行の関係になる。

【0019】

本発明では、円盤状化合物の円盤面の法線の第2光学異方層への正射影の平均方向と、第2光学異方層(33)の面内遅相軸(SA)と、の角度を実質的に45°にする。よって、偏光板の製造工程では、配向膜(32)のラビング方向(RD)と第2光学異方層の面内遅相軸(SA)との角度(θ)が実質的に45°になるように調節すればよい。さらに本発明では、第2光学異方層の面内遅相軸(SA)と偏光膜(34)の面内透過軸(TA)とが実質的に平行または実質的に垂直になるように第2光学異方層と偏光膜とを配置する。図2に示す偏光板では、一枚の第2光学異方層を平行に配置している。第2光学異方層(33)の面内遅相軸(SA)は、原則として第2光学異方層の延伸方向に相当する。偏光膜(34)の面内透過軸(TA)は、原則として偏光膜の延伸方向に垂直な方向に相当する。

【0020】

図3は、本発明に従うベンド配向型液晶表示装置を示す模式図である。図3に示す液晶表示装置は、ベンド配向液晶セル(10)、液晶セルの両側に配置された一対の偏光板(31A~34A、31B~34B)およびバックライト(BL)からなる。ベンド配向液晶セル(10)は、図1に示した液晶セルに相当する。液晶セル(10)の上下のラビング方向(RD2、RD3)は、同一方向(平行)である。偏光板は、液晶セル(10)側から、第1光学異方層(31A、31B)、第2光学異方層(33A、33B)および偏光膜(34A、34B)がこの順に積層されている。第1光学異方層(31A、31B)の円盤状化合物のラビング方向(RD1、RD4)は、対面する液晶セルのラビング方向(RD2、RD3)とは反平行の関係にある。前述したように、円盤状化合物のラビング方向(RD1、RD4)は、円盤面の法線を第2光学異方層へ正射影した平均方向と反平行になる。第2光学異方層(33A、33B)の面内遅相軸(SA1、SA2)および偏光膜(34A、34B)の面内透過軸(TA1、TA2)は、円盤状化合物のラビング方向(RD1、RD4)と同一平面では実質的に45°の角度になる。そして、二枚の偏光膜(34A、34B)は、面内透過軸(TA1、TA2)が互いに直交するよう(クロス

ニコル)に配置されている。

【0021】

図4は、ベンド配向型液晶表示装置における光学補償の関係を示す概念図である。図4に示すように、本発明に従う液晶表示装置では、ベンド配向液晶セル(10)を、第1光学異方層(31A、31B)と第2光学異方層(33A、33B)とが協調して、光学的に補償する。第1光学異方層(31A、31B)の円盤状化合物のラビング方向(RD1、RD4)を、液晶セルのラビング方向(RD2、RD3)とは反平行の関係に設定したことにより、ベンド配向液晶セル(10)の液晶性分子と第1光学異方層(31A、31B)の円盤状化合物とが対応(a~c、e~g)して、光学的に補償する。そして、ベンド配向液晶セル(10)中央部の実質的に垂直に配向している液晶性分子には、第2光学異方層(33A、33B)が対応(d、h)するように設計されている。なお、第2光学異方層(33A、33B)に記入した楕円は、光学異方性により生じる屈折率楕円である。

【0022】

図5は、偏光板の様々な態様を示す模式図である。

図5のa1の態様は、図2で示した最も基本的な偏光板に相当する。a1の態様の偏光板は、第1光学異方層(31)、第2光学異方層(33)および偏光膜(34)がこの順に積層されている。円盤状化合物のラビング方向(RD)と第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)との角度は実質的に45°であり、第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は実質的に平行である。

図5のa2の態様も、第1光学異方層(31)、第2光学異方層(33)および偏光膜(34)がこの順に積層されている。円盤状化合物のラビング方向(RD)と第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)との角度は実質的に45°であり、第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は実質的に垂直である。

【0023】

図5のa3の態様は、第2光学異方層が二層(33a、33b)から成る。本発明では、二層のうち、少なくとも一層(図では33b)が、前述した定義を満足するように、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)と配置されていればよい。すなわち、円盤状化合物のラビング方向(RD)と一層の第2光学異方層(33b)の遅相軸(SA2)との角度は実質的に45°であり、その第2光学異方層(33b)の遅相軸(SA2)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は実質的に平行である。a3の態様では、もう一層の第2光学異方層(33a)は、従来の技術と同様に、遅相軸(SA1)が円盤状化合物のラビング方向(RD)と実質的に平行になるように配置されている。

図5のa4の態様では、二層の第2光学異方層(33a、33b)のいずれも、前述した定義を満足するように、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)と配置されている。すなわち、円盤状化合物のラビング方向(RD)と二層の第2光学異方層(33a、33b)の遅相軸(SA1、SA2)との角度は、いずれも実質的に45°であり、二枚の第2光学異方層(33a、33b)の遅相軸(SA1、SA2)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は、いずれも実質的に平行である。

【0024】

図5のa5の態様でも、二層の第2光学異方層(33a、33b)のいずれも、前述した定義を満足するように、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)と配置されている。すなわち、円盤状化合物のラビング方向(RD)と二層の第2光学異方層(33a、33b)の遅相軸(SA1、SA2)との角度は、いずれも実質的に45°であり、第1光学異方層(31)に近い第2光学異方層(33a)の遅相軸(SA1)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は、実質的に垂直であり、そして偏光膜(34)に近い第2光学異方層(33b)の遅相軸(SA2)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は、実質的に平行である。

二層の第2光学異方層を有する態様(a3~a5)よりも、一層の第2光学異方層を有する態様(a1、a2)の方が好ましい。一層の第2光学異方層は、セルロースエステル

フィルムからなることがさらに好ましい。

【0025】

図6は、偏光板の別の様々な態様を示す模式図である。

図6のb1に記載の態様の偏光板は、第2光学異方層(33)、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)がこの順に積層されている。円盤状化合物のラビング方向(RD)と第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)との角度は実質的に 45° であり、第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は実質的に平行である。

図6のb2の態様も、第2光学異方層(33)、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)がこの順に積層されている。円盤状化合物のラビング方向(RD)と第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)との角度は実質的に 45° であり、第2光学異方層(33)の遅相軸(SA)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は実質的に垂直である。

【0026】

図6のb3の態様は、二層からなる第2光学異方層(33a、33b)を有する。本発明では、2層の第2光学異方層のうち、少なくとも一層(図では33b)が、前述した定義を満足するように、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)と配置されていればよい。すなわち、円盤状化合物のラビング方向(RD)と一層の第2光学異方層(33b)の遅相軸(SA2)との角度は実質的に 45° であり、その第2光学異方層(33b)の遅相軸(SA2)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は実質的に平行である。b3の態様では、もう一層の第2光学異方層(33a)は、従来の技術と同様に、遅相軸(SA1)が円盤状化合物のラビング方向(RD)と実質的に平行になるように配置されている。

図6のb4の態様では、二層の第2光学異方層(33a、33b)のいずれも、前述した定義を満足するように、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)と配置されている。すなわち、円盤状化合物のラビング方向(RD)と2層の第2光学異方層(33a、33b)の遅相軸(SA1、SA2)との角度は、いずれも実質的に 45° であり、第2光学異方層(33a、33b)の遅相軸(SA1、SA2)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は、いずれも実質的に平行である。

【0027】

図6のb5の態様では、二層からなる第2光学異方層(33a、33b)の合計が、前述した定義を満足するように、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)と配置されている。すなわち、円盤状化合物のラビング方向(RD)と2層の第2光学異方層(33a、33b)の遅相軸(SA1、SA2)との角度は、いずれも実質的に 45° であり、第1光学異方層(31)および偏光膜(34)から遠い第2光学異方層(33a)の遅相軸(SA1)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は、実質的に垂直であり、そして第1光学異方層(31)および偏光膜(34)に近い第2光学異方層(33b)の遅相軸(SA2)と偏光膜(34)の透過軸(TA)は、実質的に平行である。

二層の第2光学異方層を有する態様(b3~b5)よりも、一層の第2光学異方層を有する態様(b1、b2)の方が好ましい。一層の第2光学異方層は、セルロースエステルフィルムからなることがさらに好ましい。

【0028】

[第2光学異方層]

第2光学異方層の厚み方向のレターデーション値(Rth2)は、70乃至400nmであることが好ましく、150乃至250nmであることがさらに好ましい。

第2光学異方層の面内レターデーション値(Re2)は、偏光膜透過軸との配置により好ましい範囲が異なる。第2光学異方層の面内遅相軸が透過軸と実質的に直交している場合、Re2は、1乃至20nmであることが好ましく、1乃至15nmであることがさらに好ましい。第2光学異方層の遅相軸が透過軸と実質的に平行である場合、Re2は、20乃至100nmであることが好ましく、30乃至60nmであることがさらに好ましい。

。

前述したように、第2光学異方層は一層からなることが好ましく、透明なポリマーフイ

フィルム 1 枚からなることがさらに好ましく、セルロースエステルフィルム 1 枚からなることが最も好ましい。第 2 光学異方層が二層からなる場合、セルロースエステルフィルムを 2 枚用いるか、もしくは、セルロースエステルフィルム上に液晶性化合物を配向させることが好ましい。

【0029】

ポリマーフィルムは、光透過率が 80% 以上であることが好ましい。ポリマーフィルムを構成するポリマーの例には、セルロースエステル（例、セルロースのモノ乃至トリアシレート体）、ノルボルネン系ポリマー、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリスルホンが含まれる。市販のポリマー（ノルボルネン系ポリマーでは、アートン、ゼオネックス）を用いてもよい。ポリカーボネートやポリスルホンのような複屈折の発現しやすいポリマーは、国際公開第 00/26705 号パンフレットに記載されているように、分子を修飾することで複屈折の発現を制御してもよい。

【0030】

セルロースエステルが好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルがさらに好ましい。低級脂肪酸とは、炭素原子数が 6 以下の脂肪酸を意味する。炭素原子数が 2 乃至 4 のセルロースアシレートが好ましく、セルロースアセテートが特に好ましい。セルロースアセテートプロピオネートやセルロースアセテートブチレートのような混合脂肪酸エステルを用いてもよい。

セルロースアセテートの粘度平均重合度（DP）は、250 以上であることが好ましく、290 以上であることがさらに好ましい。セルロースアセテートは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる M_w/M_n （ M_w は質量平均分子量、 M_n は数平均分子量）の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的な M_w/M_n の値は、1.0 乃至 3 であることが好ましく、1.0 乃至 1.7 であることがさらに好ましい。

【0031】

セルロースアセテートの酢化度は、55.0 乃至 62.5% が好ましく、57.0 乃至 62.0% がさらに好ましい。

酢化度は、セルロース単位質量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM: D-817-91（セルロースアセテート等の試験法）におけるアセチル化度の測定および計算によって求められる。

セルロースアセテートでは、セルロースの 2 位、3 位、6 位のヒドロキシルが均等に置換されるのではなく、6 位の置換度が小さくなる傾向がある。第 2 光学異方層に用いるセルロースアセテートでは、セルロースの 6 位置換度が、2 位、3 位に比べて同程度または多い方が好ましい。

2 位、3 位、6 位の置換度の合計に対する、6 位の置換度の割合は、30 乃至 40% であることが好ましく、31 乃至 40% であることがさらに好ましく、32 乃至 40% であることが最も好ましい。6 位の置換度は、0.88 以上であることが好ましい。

セルロースアシレートおよびその合成方法は、発明協会公開技報公技番号 2001-1745 号の 9 頁に記載されている。

【0032】

ポリマーフィルムのレターデーションを調整するためには、延伸のような外力を与える方法が一般的である。レターデーション上昇剤を、光学異方性を調節するために添加してもよい。レターデーション上昇剤は、芳香族環を少なくとも二つ有する芳香族化合物が好ましい。芳香族化合物は、ポリマー 100 質量部に対して、0.01~20 質量部の範囲で使用することが好ましい。また、二種類以上の芳香族化合物を併用してもよい。芳香族化合物の芳香族環には、芳香族炭化水素環に加えて、芳香族性ヘテロ環を含む。

レターデーション上昇剤については、欧州特許出願公開第 0911656 号明細書、特開 2000-111914 号、同 2000-275434 号の各公報に記載がある。

【0033】

ポリマーフィルムの吸湿膨張係数は、 $30 \times 10^{-5} / \%RH$ 以下が好ましく、 $15 \times 10^{-5} / \%RH$ 以下がさらに好ましく、 $10 \times 10^{-5} / \%RH$ 以下が最も好ましい。

吸湿膨張係数は小さい方が好ましいが、通常は、 $1.0 \times 10^{-5} / \%RH$ 以上の値になる。吸湿膨張係数は、一定温度下において相対湿度を変化させた時の試料の長さの変化量を示す。吸湿膨張係数を調節することで、光学補償シートの光学補償機能を維持したまま、額縁状の透過率上昇（歪みによる光漏れ）を防止することができる。

吸湿膨張係数の測定では、まず、ポリマーフィルムから幅5mm、長さ20mmの試料を切り出し、片方の端を固定して25℃、20%RH(R0)の雰囲気下におろ下げる。他方の端に0.5gの重りをおろ下げて、10分間放置し長さ(L0)を測定する。次に、温度は25℃のまま、湿度を80%RH(R1)にして、長さ(L1)を測定する。吸湿膨張係数は下式により算出する。測定は同一試料につき10サンプルで行い、平均値を採用する。

$$\text{吸湿膨張係数} [/\%RH] = \{ (L1 - L0) / L0 \} / (R1 - R0)$$

【0034】

ポリマーフィルムの吸湿による寸度変化を小さくするには、疎水性化合物を添加することが好ましい。疎水性化合物は、微粒子の状態であってもよい。疎水性化合物は、可塑剤または劣化防止剤から選択して用いることが好ましい。疎水性化合物は、疎水性基として炭化水素基（脂肪族基、芳香族基）を有することが好ましい。疎水性化合物の添加量は、調製するポリマー溶液（ドープ）の0.01乃至10質量%が好ましい。

ポリマーフィルムの吸湿による寸度変化を小さくするには、ポリマーフィルム中の自由体積を小さくする方法も有効である。例えば、後述するソルベントキャスト法における残留溶剂量を少なくすると、自由体積が小さくなる。ポリマーフィルムに対する残留溶剂量が0.01乃至1.00質量%となる条件で、ポリマーフィルムを乾燥することが好ましい。

【0035】

ポリマーフィルムの添加剤の例には、紫外線防止剤、剥離剤、帯電防止剤、劣化防止剤（例、酸化防止剤、過氧化物分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）、赤外吸収剤が含まれる。

ポリマーフィルムが多層から形成される場合、各層における添加剤の種類や添加量が異なってもよい。添加剤については、発明協会公開技報公技番号2001-1745号の16頁～22頁に記載がある。添加剤の使用量は、一般に、ポリマーフィルムの0.001乃至25質量%の範囲である。

【0036】

ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法により製造することが好ましい。ソルベントキャスト法では、ポリマー材料を有機溶媒に溶解した溶液（ドープ）を用いてフィルムを製造する。

ドープは、ドラムまたはバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が18乃至35%となるように濃度を調整することが好ましい。ドラムまたはバンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。

ドープは、表面温度が10℃以下のドラムまたはバンド上に流延することが好ましい。流延してから2秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。得られたフィルムをドラムまたはバンドから剥ぎ取り、さらに100から160℃まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平5-17844号公報に記載がある。この方法によると、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラムまたはバンドの表面温度においてドープがゲル化することが必要である。

【0037】

流延工程では、2種類以上のセルロースアシレート溶液を同時または逐次、共流延してもよい。

複数のセルロースアシレート溶液を共流延する方法には、支持体の進行方向に間隔を置いて設けた複数の流延口からセルロースアシレートを含む溶液をそれぞれ流延させて積層させる方法（特開平11-198285号公報記載）、2つの流延口からセルロースアシ

レート溶液を流延する方法（特開平6-134933号公報記載）、高粘度セルロースアシレート溶液の流れを低粘度のセルロースアシレート溶液で包み込み、その高、低粘度のセルロースアシレート溶液を同時に押出す方法（特開昭56-162617号公報記載）がある。

【0038】

ソルベントキャスト方法の製造工程、溶解、流延（共流延を含む）、金属支持体、乾燥、剥離、延伸については、発明協会公開技報公技番号2001-1745号の22頁～30頁に記載がある。

ポリマーフィルムの厚さは、15乃至120 μm であることが好ましく、30乃至80 μm がさらに好ましい。

【0039】

ポリマーフィルムには、表面処理を施すことが好ましい。表面処理には、コロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理および紫外線照射処理が含まれる。表面処理は、発明協会公開技報公技番号2001-1745号の30頁～32頁に記載がある。

アルカリ処理が好ましい。ポリマーフィルムがセルロースアシレートフィルムである場合は、アルカリ処理はケン化処理（アルカリ鹸化処理）として機能する。

【0040】

アルカリ鹸化処理は、セルロースアシレートフィルムを鹸化液中に浸漬するか、鹸化液をセルロースアシレートフィルムに塗布することにより実施する。塗布による方法が好ましい。塗布方法には、ディップコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング法、バーコーティング法、E型塗布法がある。アルカリは、アルカリ金属（例、カリウム、ナトリウム）の水酸化物が好ましい。すなわち、アルカリ処理液は、アルカリ金属の水酸化物の溶液であることが好ましい。溶液中の水酸化イオンの規定濃度は、0.1乃至3.0Nであることが好ましい。

アルカリ処理液には、フィルムに対する濡れ性が良好な溶媒、界面活性剤、湿潤剤（例、ジオール、グリセリン）を添加し、アルカリ処理液の第2光学異方層に対する濡れ性や処理液の安定性を改善できる。フィルムに対する濡れ性が良好な溶媒は、アルコール（例、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、メタノール、エタノール）が好ましい。アルカリ処理液の添加剤は、特開2002-82226号公報、国際公開第02/46809号パンフレットに記載がある。

【0041】

表面処理に代えて、または表面処理に加えて、下塗り層（特開平7-333433号公報記載）を設けてもよい。複数の下塗り層を設けてもよい。例えば、疎水性基と親水性基との両方を含有するポリマー層を第1下塗り層として設け、その上に配向膜とよく密着する親水性のポリマー層を第2下塗り層として設けること（特開平11-248940号公報記載）もできる。

【0042】

〔配向膜〕

配向膜は、第1光学異方層の液晶性分子の配向方向を規定する機能を有する。従って、配向膜は、第1光学異方層を形成するために必須である。液晶性化合物を配向後に配向状態を固定すれば、配向膜はその役割を終了するため、製造後の液晶表示装置の構成要素として配向膜は必須ではない。例えば、配向状態が固定された第1光学異方層を、第2光学異方層上に転写して、第1光学異方層と第2光学異方層との間に、配向膜がない液晶表示装置を作製することもできる。ただし、一般には、第1光学異方層と第2光学異方層との間に、配向膜を設ける。

【0043】

配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミュア・プロジェット法（LB膜）による有機化合物（例、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロラ

イド、ステアリル酸メチル)の累積のような手段で設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。

【0044】

配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。配向膜に使用するポリマーは、原則として、液晶性分子を配向させる機能のある分子構造を有する。

配向膜に用いるポリマーには、液晶性分子を配向させる機能に加えて、液晶性分子の配向を固定する機能を有することが好ましい。例えば、架橋性官能基(例、二重結合)を有する側鎖をポリマーの主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する架橋性官能基をポリマーの側鎖に導入することが好ましい。

配向膜に使用されるポリマーは、それ自体架橋可能であるか、あるいは架橋剤の使用により架橋可能になることが好ましい。架橋可能なポリマーは、特開平8-338913号公報の段落番号0022に記載がある。架橋可能なポリマーの例には、ポリメタクリレート、ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、ポリエステル、ポリイミド、ポリ酢酸ビニル、カルボキシメチルセルロース、ポリカーボネートおよびこれらの共重合体が含まれる。

シランカップリング剤をポリマーとして用いることもできる。水溶性ポリマー(例、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール)が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。重合度が異なるポリビニルアルコールまたは変性ポリビニルアルコールを2種類以上併用することが特に好ましい。

【0045】

ポリビニルアルコールの鹸化度は、70乃至100%が好ましく、80乃至100%がさらに好ましい。ポリビニルアルコールの重合度は、100乃至5000であることが好ましい。

液晶性分子を配向させる機能を有する側鎖は、一般に疎水性基を官能基として有する。具体的な官能基の種類は、液晶性分子の種類および必要とする配向状態に応じて決定する。

変性ポリビニルアルコールの変性基は、共重合変性、連鎖移動変性またはブロック重合変性により導入できる。変性基の例は、親水性基(例、カルボン酸基、スルホン酸基、ホスホン酸基、アミノ、アンモニオ、アミド、チオール)、炭素原子数10乃至100の炭化水素基、フッ素原子置換の炭化水素基、アルキルチオ基、重合性基(例、不飽和重合性基、エポキシ基、アジリニジル基)、アルコキシシリル基(トリアルコキシシリル、ジアルコキシシリル、モノアルコキシシリル)を含む。

変性ポリビニルアルコールは、特開2000-155216号、同2002-62426号の各公報に記載がある。

【0046】

架橋性官能基を有する側鎖を配向膜ポリマーの主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する側鎖に架橋性官能基を導入すると、配向膜のポリマーと第1光学異方層に含まれる多官能モノマーとを共重合させることができる。その結果、多官能モノマーと多官能モノマーとの間だけではなく、配向膜ポリマーと配向膜ポリマーとの間、そして多官能モノマーと配向膜ポリマーとの間も共有結合で強固に結合される。従って、架橋性官能基を配向膜ポリマーに導入することで、光学補償シートの強度を著しく改善することができる。

配向膜ポリマーの架橋性官能基は、多官能モノマーと同様に、重合性基が好ましい架橋性官能基は、特開2000-155216号公報の段落番号0080~0100に記載がある。

【0047】

配向膜ポリマーは、架橋性官能基とは別に、架橋剤を用いて架橋させることもできる。架橋剤は、アルデヒド、N-メチロール化合物、ジオキサン誘導体、カルボキシル基を活

性化することにより作用する化合物、活性ビニル化合物、活性ハロゲン化合物、イソオキサゾールおよびジアルデヒド澱粉を含む。二種類以上の架橋剤を併用してもよい。架橋剤は、特開 2002-62426 号公報に記載がある。反応活性の高いアルデヒド、特にグルタルアルデヒドが好ましい。

架橋剤の添加量は、ポリマーに対して 0.1 乃至 20 質量%が好ましく、0.5 乃至 15 質量%がさらに好ましい。配向膜に残存する未反応の架橋剤の量は、1.0 質量%以下であることが好ましく、0.5 質量%以下であることがさらに好ましい。架橋剤の残留量を削減することで、液晶表示装置を長期使用する場合、あるいは液晶表示装置を高温高湿の雰囲気下に長期間放置する場合でも、レチキュレーション発生のない十分な耐久性が得られる。

【0048】

配向膜は、上記ポリマーおよび架橋剤を含む塗布液を、第 2 光学異方層上に塗布した後、加熱乾燥（架橋させ）し、ラビング処理することにより形成できる。架橋反応は、第 2 光学異方層上に塗布した後に行なう。ポリビニルアルコールのような水溶性ポリマーを配向膜形成材料として用いる場合には、塗布液は消泡作用のある有機溶媒（例、メタノール）と水の混合溶媒とすることが好ましい。水とメタノールの混合溶媒の場合、溶媒全体に対してメタノールが 1 質量%以上含まれることが好ましく、9 質量%以上含まれることがさらに好ましい。有機溶媒を加えることで、泡の発生が抑えられ、配向膜および第 1 光学異方層の表面の欠陥が著しく減少する。

【0049】

配向膜の塗布方法は、スピンコーティング法、ディップコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング法、ロッドコーティング法またはロールコーティング法が好ましい。特にロッドコーティング法が好ましい。

乾燥後の膜厚は 0.1 乃至 10 μm が好ましい。

加熱乾燥は、20 乃至 110℃で行なうことができる。十分な架橋を形成するためには 60 乃至 100℃が好ましく、80 乃至 100℃がさらに好ましい。乾燥時間は 1 分乃至 36 時間で行なうことができる。好ましくは 1 乃至 30 分である。pH は、使用する架橋剤に最適な値に設定することが好ましい。グルタルアルデヒドを使用する場合、好ましい pH は 4.5 乃至 5.5 である。

【0050】

配向膜は、ポリマー層を架橋したのち、表面をラビング処理することにより得ることができる。

ラビング処理は、LCD の液晶配向処理工程として広く採用されている処理方法と同様である。すなわち、配向膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維を用いて一定方向に擦ることにより、配向を得る。一般には、長さおよび太さが均一な繊維を平均的に植毛した布を用いて、数回程度ラビングを行う。

【0051】

[第 1 光学異方層]

第 1 光学異方層は、円盤状化合物から形成する。

第 1 光学異方層の面内レターション値 (R_{e1}) は、10 乃至 50 nm であることが好ましく、25 乃至 37 nm であることが更に好ましい。

第 1 光学異方層は、液晶表示装置の黒表示における液晶セル中の液晶化合物を補償するように設計することが好ましい。液晶セル中の液晶化合物の配向状態に関しては、IDW '00、FMC 7-2、P 411~414 に記載がある。

円盤状化合物は、液晶性を有することが好ましい。円盤状の分子構造を含む高分子液晶でもよい。低分子円盤状液晶を重合または架橋することにより、液晶性を示さなくなった化合物を用いてもよい。

【0052】

円盤状化合物は、ベンゼン誘導体 (C. Destrade らの研究報告、Mol. Cryst., 71 巻、111 頁 (1981 年) に記載)、トルキセン誘導体 (C. Destr

adeらの研究報告、Mol. Cryst. 122巻、141頁(1985年)、Physics Lett, A, 78巻、82頁(1990)に記載)、シクロヘキサン誘導体(B. Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁(1984年)に記載)およびアザクラウン系またはフェニルアセチレン系のマクロサイクル(J. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun., 1794頁(1985年)、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁(1994年)記載)を含む。

【0053】

液晶性を示す円盤状化合物は、一般に、分子中心の母核に対して、直鎖のアルキル基、アルコキシ基または置換ベンゾイルオキシ基が母核の側鎖として放射線状に置換した構造を有する。分子または分子の集合体が、回転対称性を有し、一定の配向を付与できることが好ましい。第1光学異方層は円盤状化合物から形成するが、最終的に第1光学異方層に含まれる化合物が円盤状化合物である必要はない。例えば、低分子の液晶性円盤状化合物が熱や光で反応する基を有しており、結果的に熱、光で反応により重合または架橋し、高分子量化し液晶性を失った化合物も含まれる。円盤状化合物は、特開平8-50206号公報に記載されている。円盤状化合物の重合については、特開平8-27284公報に記載がある。

【0054】

円盤状化合物を重合により固定するためには、円盤状化合物の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。円盤状コアと重合性基は、連結基を介して結合することにより、重合反応後も配向状態を保つことができる。重合性基を有する円盤状化合物は、特開2000-155216号公報の段落番号0151~0168に記載がある。

【0055】

円盤状化合物のハイブリッド配向では、円盤状化合物の長軸(円盤面)と偏光膜の面との角度が、光学異方層の深さ方向でかつ偏光膜の面からの距離の増加と共に増加または減少している。角度は、距離の増加と共に減少することが好ましい。角度の変化は、連続的増加、連続的減少、間欠的増加、間欠的減少、連続的増加と連続的減少を含む変化、あるいは、増加及び減少を含む間欠的变化が可能である。間欠的变化は、厚さ方向の途中で傾斜角が変化しない領域を含んでいる。角度が変化しない領域を含んでいても、角度が全体として増加または減少していればよい。ただし、角度は連続的に変化するのが好ましい。

【0056】

偏光膜側の円盤状化合物の長軸の平均方向は、円盤状化合物あるいは配向膜の材料を選択することにより、またはラビング処理方法を選択することにより、調整できる。また、表面側(空気側)の円盤状化合物の長軸(円盤面)方向は、円盤状化合物あるいは円盤状化合物と共に使用する添加剤の種類を選択することにより調整できる。円盤状化合物と共に使用する添加剤の例は、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー、重合性ポリマーを含む。長軸の配向方向の変化の程度は、円盤状化合物と添加剤との選択により調整できる。可塑剤、界面活性剤、重合性モノマーにより、層の均一性、層の強度、円盤状化合物の配向性を改善することもできる。添加剤は、円盤状化合物と相溶性を有し、円盤状化合物の傾斜角を変化させ、その配向を阻害しないことが好ましい。

【0057】

重合性モノマーは、ラジカル重合性化合物とカチオン重合性化合物を含む。多官能性ラジカル重合性モノマーが好ましい。モノマーの重合性基は、円盤状化合物の重合性基と共重合することが好ましい。重合性モノマーは、特開2002-296423号公報の段落番号0018~0020に記載がある。重合性モノマーの添加量は、円盤状化合物に対して1乃至50質量%が好ましく、5乃至30質量%がさらに好ましい。

【0058】

界面活性剤は、フッ素系化合物が好ましい。界面活性剤は、特開2001-330725号公報に記載がある。

ポリマーは、円盤状化合物の傾斜角に変化を与えることが好ましい。

ポリマーは、セルロースエステルが好ましい。セルロースエステルは、特開 2000-155216 号公報の段落番号 0178 に記載がある。円盤状化合物の配向を阻害しないようにポリマーの添加量は、円盤状化合物に対して 0.1 乃至 10 質量%であることが好ましく、0.1 乃至 8 質量%であることがさらに好ましい。

円盤状化合物のディスコティックネマティック液晶相-固相転移温度は、70 乃至 300℃が好ましく、70 乃至 170℃がさらに好ましい。

【0059】

第 1 光学異方層は、円盤状化合物および必要に応じて後述の重合性開始剤や任意の成分を含む塗布液を、配向膜の上に塗布することで形成できる。

塗布液の調製に使用する溶媒は、有機溶媒が好ましい。有機溶媒の例には、アミド（例、N, N-ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン、テトラクロロエタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、エーテル（例、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタン）が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

【0060】

塗布液の塗布は、公知の方法（例、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法）により実施できる。

第 1 光学異方層の厚さは、0.1 乃至 20 μm であることが好ましく、0.5 乃至 15 μm であることがさらに好ましく、1 乃至 10 μm であることが最も好ましい。

【0061】

配向させた円盤状化合物を、配向状態を維持して固定することができる。固定化は、重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。

光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物（米国特許第 2367661 号、同 2367670 号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第 2448828 号明細書記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第 2722512 号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第 3046127 号、同 2951758 号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーと p-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許第 3549367 号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭 60-105667 号公報、米国特許第 4239850 号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許第 4212970 号明細書記載）が含まれる。

【0062】

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の 0.01 乃至 20 質量%の範囲にあることが好ましく、0.5 乃至 5 質量%の範囲にあることがさらに好ましい。

液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。

照射エネルギーは、20 mJ/cm^2 乃至 50 J/cm^2 が好ましく、20 乃至 500 mJ/cm^2 がさらに好ましく、100 乃至 800 mJ/cm^2 が最も好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。

保護層を、第 1 光学異方層の上に設けてもよい。

【0063】

[偏光板]

第 2 光学異方層と第 1 光学異方層は、偏光膜と貼り合せて偏光板として使用する。

第 1 光学異方層は、偏光膜上に直接円盤状化合物から形成するか、もしくは偏光膜上の配向膜の上に円盤状化合物から形成することもできる。すなわち、塗布液を、偏光膜（またはその上の配向膜）の表面に塗布することにより第 1 光学異方層を形成できる。第 2 光学異方層ではなく、偏光膜の側から第 1 光学異方層を形成すると、偏光膜と光学異方層との間にポリマーフィルムを使用することなく、偏光膜の寸度変化にともなう応力（歪み×

断面積×弾性率)が小さい薄い偏光板を作製できる。応力が小さい偏光板は、大型の液晶表示装置に取り付けると、光漏れなどの問題を生じることなく、表示品位の高い画像を表示できるとの利点がある。

【0064】

偏光膜は、配向型偏光膜または塗布型偏光膜 (Optiva Inc. 製) を含む。配向型偏光膜は、バインダーとヨウ素もしくは二色性色素とからなる。ヨウ素および二色性色素は、バインダー中で配向することで偏向性能を発現する。ヨウ素および二色性色素は、バインダー分子に沿って配向するか、もしくは二色性色素が液晶のような自己組織化により一方向に配向することが好ましい。

市販の配向型偏光膜は、延伸したポリマーを、浴槽中のヨウ素もしくは二色性色素の溶液に浸漬し、バインダー中にヨウ素、もしくは二色性色素をバインダー中に浸透させることで作製されている。また、市販の偏光膜は、ポリマー表面から $4\mu\text{m}$ 程度 (両側合わせて $8\mu\text{m}$ 程度) にヨウ素もしくは二色性色素が分布しており、十分な偏光性能を得るためには、少なくとも $10\mu\text{m}$ の厚みが必要である。浸透度は、ヨウ素もしくは二色性色素の溶液濃度、浴槽温度および浸漬時間により制御することができる。

偏光膜の厚みは、現在市販の偏光板 (約 $30\mu\text{m}$) 以下であることが好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下が最も好ましい。 $20\mu\text{m}$ 以下であると、光漏れ現象が、17インチの液晶表示装置では観察されなくなる。

【0065】

偏光膜のバインダーは架橋していてもよい。偏光膜のバインダーとして、それ自体架橋可能なポリマーを用いてもよい。官能基を有するポリマー、またはポリマーに官能基を導入して得られたポリマーに、光、熱あるいは pH 変化を与えて、官能基を反応させてポリマー間を架橋させ、偏光膜を形成することができる。また、架橋剤によりポリマーに架橋構造を導入してもよい。反応活性の高い化合物である架橋剤を用いてバインダー間に架橋剤に由来する結合基を導入して、バインダー間を架橋することにより形成することができる。

架橋は一般に、架橋可能なポリマーまたはポリマーと架橋剤との混合物を含む塗布液を、透明支持体上に塗布した後、加熱することにより実施できる。最終商品の段階で耐久性が確保できればよい。架橋させる処理は、最終の偏光板を得るまでのいずれの段階で行なってもよい。

【0066】

偏光膜のバインダーとして、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーを使用できる。ポリマーの例には、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ポリ (N-メチロールアクリルアミド)、ポリビニルトルエン、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、塩素化ポリオレフィン (例、ポリ塩化ビニル)、ポリエステル、ポリイミド、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、カルボキシメチルセルロース、ポリプロピレン、ポリカーボネートおよびそれらのコポリマー (例、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、スチレン/マレインイミド共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体) が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いてもよい。水溶性ポリマー (例、ポリ (N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコール) が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。

【0067】

ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールのケン化度は、70~100% が好ましく、80~100% がさらに好ましく、95~100% が最も好ましい。ポリビニルアルコールの重合度は、100~5000 が好ましい。

変性ポリビニルアルコールは、ポリビニルアルコールに対して、共重合変性、連鎖移動

変性あるいはブロック重合変性により変性基を導入して得られる。共重合で導入する変性基の例は、 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{Si}(\text{OX})_3$ (Xは、水素原子またはアルキル基)、 $-\text{N}(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Cl}$ 、 $-\text{C}_9\text{H}_{19}$ 、 $-\text{COO}$ 、 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 、 $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ を含む。連鎖移動で導入する変性基の例は、 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{SH}$ 、 $-\text{SC}_{12}\text{H}_{25}$ を含む。変性ポリビニルアルコールの重合度は、100~3000が好ましい。変性ポリビニルアルコールについては、特開平8-338913号、同9-152509号および同9-316127号の各公報に記載がある。

ケン化度が85~95%の未変性ポリビニルアルコールおよびアルキルチオ変性ポリビニルアルコールが特に好ましい。

ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールは、二種以上を併用してもよい。

。

【0068】

架橋剤については、米国再発行特許第23297号明細書に記載がある。ホウ素化合物(例、ホウ酸、硼砂)も、架橋剤として用いることができる。

バインダーの架橋剤は、多く添加すると、偏光膜の耐湿熱性を向上させることができる。ただし、バインダーに対して架橋剤を50質量%以上添加すると、ヨウ素、もしくは二色性色素の配向性が低下する。架橋剤の添加量は、バインダーに対して、0.1~20質量%が好ましく、0.5~15質量%がさらに好ましい。バインダーは、架橋反応が終了した後も、反応しなかった架橋剤をある程度含んでいる。ただし、残存する架橋剤の量は、バインダー中に1.0質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以下であることがさらに好ましい。バインダー中に1.0質量%を超える量で架橋剤が含まれていると、耐久性に問題が生じる場合がある。すなわち、架橋剤の残留量が多い偏光膜を液晶表示装置に組み込み、長期使用、あるいは高温高湿の雰囲気下に長期間放置した場合に、偏光度の低下が生じることがある。

【0069】

二色性色素は、アゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素あるいはアントラキノン系色素を含む。二色性色素は、水溶性であることが好ましい。二色性色素は、親水性置換基(例、スルホ、アミノ、ヒドロキシル)を有することが好ましい。二色性色素の例には、C. I. ダイレクト・イエロー12、C. I. ダイレクト・オレンジ39、C. I. ダイレクト・オレンジ72、C. I. ダイレクト・レッド39、C. I. ダイレクト・レッド79、C. I. ダイレクト・レッド81、C. I. ダイレクト・レッド83、C. I. ダイレクト・レッド89、C. I. ダイレクト・バイオレット48、C. I. ダイレクト・ブルー67、C. I. ダイレクト・ブルー90、C. I. ダイレクト・グリーン59、C. I. アシッド・レッド37が含まれる。二色性色素については、特開平1-161202号、同1-172906号、同1-172907号、同1-183602号、同1-248105号、同1-265205号、同7-261024号の各公報に記載がある。

【0070】

二色性色素は、遊離酸または塩(例、アルカリ金属塩、アンモニウム塩もしくはアミン塩)として用いられる。二種類以上の二色性色素を配合することにより、各種の色相を有する偏光膜を製造することができる。偏光軸を直交させた時に黒色を呈する化合物(色素)を用いた偏光膜、あるいは黒色を呈するように各種の二色性分子を配合した偏光膜は、単板透過率および偏光率が優れている。

【0071】

偏光膜は、バインダーを偏光膜の長手方向(MD方向)に対して延伸する(延伸法)。あるいは、ラビングした後に、ヨウ素、二色性染料で染色する(ラビング法)。

延伸法の場合、延伸倍率は2.5~30.0倍が好ましく、3.0~10.0倍がさらに好ましい。延伸は、空気中でのドライ延伸で実施できる。また、水に浸漬した状態でのウェット延伸を実施してもよい。ドライ延伸の延伸倍率は、2.5~5.0倍が好ましく、ウェット延伸の延伸倍率は、3.0~10.0倍が好ましい。延伸工程は、数回に分け

で行ってもよい。数回に分けることによって、高倍率延伸でもより均一に延伸することができる。延伸前に、横あるいは縦に若干の延伸（幅方向の収縮を防止する程度）を行ってもよい。

【0072】

歩留まりの観点から、長手方向に対して $10 \sim 80^\circ$ 傾斜して延伸することが好ましい。その場合は、延伸は、二軸延伸におけるテンター延伸を左右異なる工程で行うことによって実施できる。上記二軸延伸は、通常のフィルム製膜において行われている延伸方法と同様である。二軸延伸では、左右異なる速度によって延伸されるため、延伸前のバインダーフィルムの厚みが左右で異なるようにする必要がある。流延製膜では、ダイにテーパーを付けることにより、バインダー溶液の流量に左右の差をつけることができる。

傾斜角度は、液晶表示装置を構成する液晶セルの両側に貼り合わされる2枚の偏光板の透過軸と液晶セルの縦または横方向のなす角度にあわせるように延伸することが好ましい。通常の傾斜角度は 45° である。しかし、最近では、透過型、反射型および半透過型液晶表示装置において必ずしも 45° でない装置が開発されており、延伸方向は液晶表示装置の設計にあわせて任意に調整できることが好ましい。

以上のように、偏光膜のMD方向に対して $10 \sim 80$ 度斜め延伸されたバインダーフィルムが製造される。

【0073】

ラビング法では、液晶表示装置の液晶配向処理工程として広く採用されているラビング処理方法を応用することができる。すなわち、膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維を用いて一定方向に擦ることにより配向を得る。一般には、長さおよび太さが均一な繊維を平均的に植毛した布を用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。ロール自身の真円度、円筒度、振れ（偏芯）がいずれも $30 \mu\text{m}$ 以下であるラビングロールを用いて実施することが好ましい。ラビングロールへのフィルムのラップ角度は、 $0.1 \sim 90^\circ$ が好ましい。ただし、特開平8-160430号公報に記載されているように、 360° 以上巻き付けることで、安定なラビング処理を得ることもできる。

長尺フィルムをラビング処理する場合は、フィルムを搬送装置により一定張力の状態で $1 \sim 100 \text{ m/min}$ の速度で搬送することが好ましい。ラビングロールは、任意のラビング角度設定のためフィルム進行方向に対し水平方向に回転自在とされることが好ましい。 $0 \sim 60^\circ$ の範囲で適切なラビング角度を選択することが好ましい。液晶表示装置に使用する場合は、 $40 \sim 50^\circ$ が好ましい。 45° が特に好ましい。

【0074】

偏光膜の両面には、保護フィルムを配置するのが好ましく、一方の面の保護フィルムとして、ロール状光学補償シートの一部を用いるのが好ましい。例えば、保護フィルム／偏光膜／第2光学異方層／第1光学異方層、または保護フィルム／偏光膜／第2光学異方層／配向膜／第1光学異方層の順に積層された積層体が好ましい。偏光膜と第1光学異方層の表面側とを貼りあわせてもよい。貼り合せには接着剤を用いることができる。ポリビニルアルコール系樹脂（アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基による変性ポリビニルアルコールを含む）やホウ素化合物水溶液を接着剤として用いることができる。ポリビニルアルコール系樹脂が好ましい。

接着剤層の厚みは、乾燥後に $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲が好ましく、 $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲がさらに好ましい。

偏光板の表面には、光拡散フィルムまたは防眩性フィルムを貼り合わせてもよい。

【0075】

[光拡散または防眩性フィルム]

図7は、光拡散フィルムの代表的な形態を示す断面模式図である。

図7に示す光拡散フィルム(10)は、透明基材フィルム(20)と、透光性樹脂(31)中に、例えば、第1の透光性微粒子(41)及び第2の透光性微粒子(42)とを含む光拡散層(30)とを積層してなる。ここでは2種類の（屈折率が異なり）二つの粒径

分布のピークを有する透光性微粒子にて説明を行なうが、同じ種類で（屈折率が同じで）二つの粒径分布線のピークを有する透光性微粒子を用いてもよいし、一種類の透光性微粒子を用いてもよい。

【0076】

第1の透光性微粒子（41）は、透光性樹脂、例えばシリカ微粒子（平均粒子径1.0 μm 、屈折率1.51）から構成され、第2の透光性微粒子（42）は、透光性樹脂、例えばスチレンビーズ（平均粒子径3.5 μm 、屈折率1.61）から構成されている。光拡散機能は、透光性微粒子（41及び42）と透光性樹脂（31）との屈折率の差によって得られる。屈折率の差は、0.02以上、0.15以下であることが好ましい。屈折率差が0.02未満であると、光拡散効果を得られない場合がある。屈折率差が0.15よりも大きい場合は、光拡散性が高すぎて、フィルム全体が白化する場合がある。屈折率差は、0.03以上、0.13以下がより好ましく、0.04以上、0.10以下が最も良い。

【0077】

偏光膜を液晶表示装置に用いる場合、視認側表面に反射防止層を設置するのが好ましい。反射防止層を偏光膜の視認側の保護層と兼用してもよい。液晶表示装置の視角による色味変化抑制の観点から、反射防止層の内部ヘイズを50%以上にすることが好ましい。反射防止層は、特開2001-33783号、同2001-343646号および同2002-328228号の各公報に記載がある。

【0078】

[OCBモードの液晶表示装置]

OCBモードの液晶セルは、棒状液晶性分子を液晶セルの上部と下部とで実質的に逆の方向に（対称的に）配向させるベンド配向モードの液晶セルである。ベンド配向モードの液晶セルを用いた液晶表示装置は、米国特許第4583825号、同5410422号の各明細書に開示されている。棒状液晶性分子が液晶セルの上部と下部とで対称的に配向しているため、ベンド配向モードの液晶セルは、自己光学補償機能を有する。そのため、この液晶モードは、OCB (Optically Compensatory Bend) 液晶モードとも呼ばれる。

OCBモードの液晶セルもTNモード同様、黒表示においては、液晶セル中の配向状態は、セル中央部で棒状液晶性分子が立ち上がり、セルの基板近傍では棒状液晶性分子が寝た配向状態にある。

液晶セルの $\Delta n \times d$ の値は、100乃至1500 nmであることが好ましく、500乃至1000 nmであることがさらに好ましい。

【実施例】

【0079】

[実施例1]

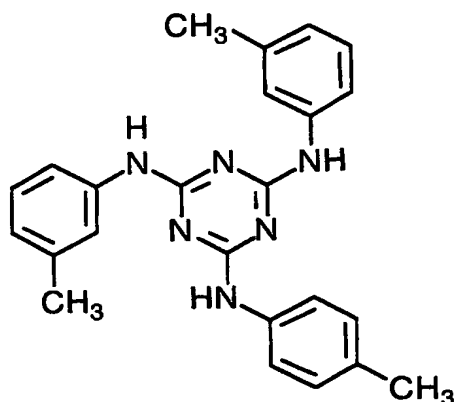
(第2光学異方層の形成)

室温において、平均酢化度60.9%のセルロースアセテート45質量部、下記のレターデーション上昇剤2.25質量部、メチレンクロリド232.72質量部、メタノール42.57質量部およびn-ブタノール8.50質量部を混合して、溶液（ドープ）を調製した。得られたドープを、有効長6mのバンド流延機を用いて、乾燥膜厚が100 μm になるように流延して乾燥した。

【0080】

【化1】

レターデーション上昇剤



【0081】

(配向膜の形成)

第2光学異方層に厚さ0.1 μm のゼラチン下塗り層を設けた。ゼラチン下塗り層の上に、下記の組成の配向膜塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28 ml/m^2 塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。次に、第2光学異方層の遅相軸(波長632.8 nm で測定)と45°の方向に、形成した膜にラビング処理を実施した。

【0082】

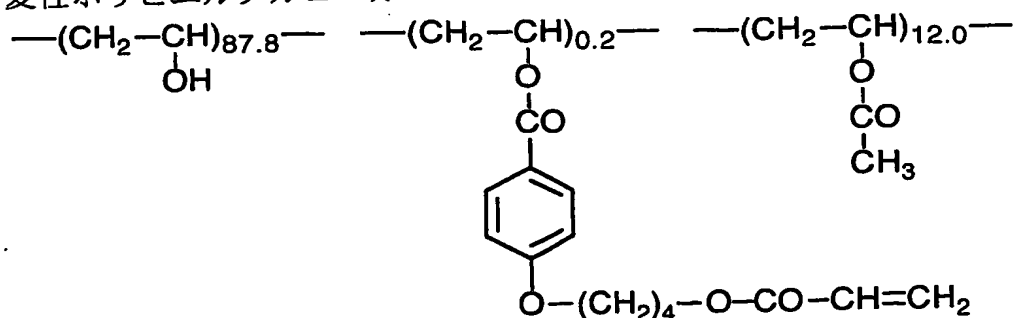
配向膜塗布液組成

下記の変性ポリビニルアルコール	10質量部
水	371質量部
メタノール	119質量部
グルタルアルデヒド(架橋剤)	0.5質量部

【0083】

【化2】

変性ポリビニルアルコール



【0084】

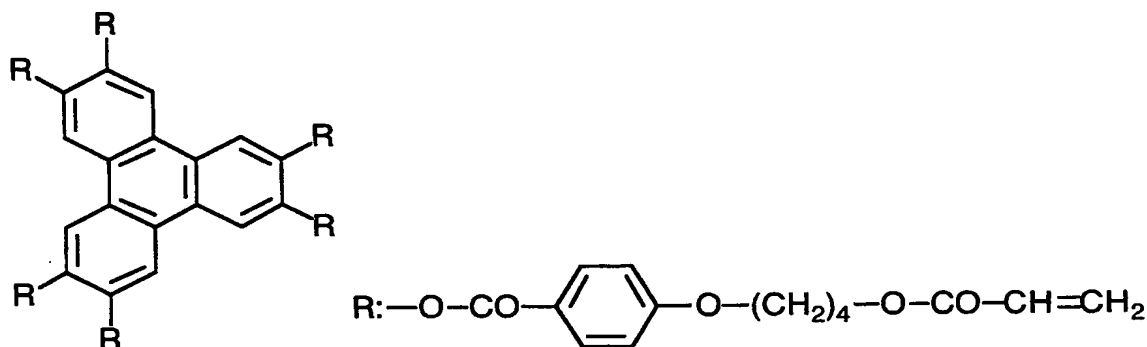
(第1光学異方層の形成)

配向膜上に、下記の円盤状化合物 41.01 g、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学(株)製) 4.06 g、セルロースアセテートブチレート (CAB551-0.2、イーストマンケミカル社製) 0.90 g、セルロースアセテートブチレート (CAB531-1、イーストマンケミカル社製) 0.23 g、光重合開始剤 (イルガキュアー907、チバガイギー社製) 1.35 g、増感剤 (カヤキュアーDET X、日本化薬(株)製) 0.45 gを、102 gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、#3.2のワイヤーバーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、130℃の恒温槽中で2分間加熱し、円盤状化合物を配向させた。次に、130℃で120 W/cm²高圧水銀灯を用いて、4秒間紫外線照射し円盤状化合物を重合させた。その後、室温まで放冷した。このようにして、第1光学異方層を形成した。

【0085】

【化3】

円盤状(液晶性)化合物



【0086】

(偏光板の作製)

第1光学異方層と第2光学異方層との積層体をアルカリ浴槽中で鹼化処理し、ポリビニルアルコールとヨウ素からなる偏光膜と第2光学異方層面とを接着剤を介して貼り合わせた。偏光膜の透過軸が、第2光学異方層の遅相軸と平行になるように配置した。

【0087】

(ベンド配向液晶セルの作製)

I TO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを5 μmに設定した。セルギャップにΔnが0.1396の液晶性化合物 (ZLI1132、メルク社製) を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

【0088】

(液晶表示装置の作製および評価)

エリプソメーター (M-150、日本分光(株)製) を用いて、レターデーション値 (Re1、Rth2) およびΔn×dを測定した。波長550 nmで測定したRe1、Rth2およびΔn×dの値は第1表に示す。波長450 nm、550 nm、630 nmで測定した(Δn×d) / (Re1×Rth2) の値は第2表に示す。

液晶セルと偏光板二枚を組み合わせて液晶表示装置を作製した。液晶セルと二枚の偏光板との配置は、偏光板が光学異方性層および液晶セルの基板が対面し、液晶セルのラビング方向とそれに対抗する光学異方性層のラビング方向とが反平行になるように配置した。

【0089】

液晶表示装置のベンド配向液晶セルに、55 Hz矩形波で電圧を印加しながら、電圧を

変えて画面の上下左右方向の輝度を輝度計 (TOPCON製BM-5) で測定し、階調反転の発生の有無を測定した。次に、同様に輝度計 (TOPCON製BM-5) を用い、画面中央での黒輝度と白輝度 (正面輝度) を測定し、コントラストを算出した。そして、電圧を調整しながら黒輝度 (正面輝度) が最も小さくなる電圧を判定した。さらに、測定機 (EZ-CONTRAST) を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

【0090】

[実施例2]

実施例1と同様に偏光板を作製した。

【0091】

(ベンド配向液晶セルの作製)

ITO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを $6\mu\text{m}$ に設定した。セルギャップに Δn が0.1396の液晶性化合物 (ZLI1132、メルク社製) を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

【0092】

(液晶表示装置の作製および評価)

エリプソメーター (M-150、日本分光 (株) 製) を用いて、レターデーション値 (R_{e1} 、 R_{th2}) および $\Delta n \times d$ を測定した。波長550nmで測定した R_{e1} 、 R_{th2} および $\Delta n \times d$ の値は第1表に示す。波長450nm、550nm、630nmで測定した $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値は第2表に示す。

液晶セルと偏光板二枚を組み合わせて液晶表示装置を作製した。液晶セルと偏光板とは、実施例1と同様に配置した。

【0093】

液晶表示装置のベンド配向液晶セルに、55Hz矩形波で電圧を印加しながら、電圧を変えて画面の上下左右方向の輝度を輝度計 (TOPCON製BM-5) で測定し、階調反転の発生の有無を測定した。次に、同様に輝度計 (TOPCON製BM-5) を用い、画面中央での黒輝度と白輝度 (正面輝度) を測定し、コントラストを算出した。そして、電圧を調整しながら黒輝度 (正面輝度) が最も小さくなる電圧を判定した。さらに、測定機 (EZ-CONTRAST) を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

【0094】

[実施例3]

実施例1と同様に偏光板を作製した。

【0095】

(ベンド配向液晶セルの作製)

ITO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを $7\mu\text{m}$ に設定した。セルギャップに Δn が0.1396の液晶性化合物 (ZLI1132、メルク社製) を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

【0096】

(液晶表示装置の作製および評価)

エリプソメーター (M-150、日本分光 (株) 製) を用いて、レターデーション値 (R_{e1} 、 R_{th2}) および $\Delta n \times d$ を測定した。波長550nmで測定した R_{e1} 、 R_{th2} および $\Delta n \times d$ の値は第1表に示す。波長450nm、550nm、630nmで測定した $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値は第2表に示す。

液晶セルと偏光板二枚を組み合わせて液晶表示装置を作製した。液晶セルと偏光板とは、実施例1と同様に配置した。

【0097】

ベンド配向液晶セルに、55Hz矩形波で電圧を印加しながら、電圧を変えて画面の上下左右方向の輝度を輝度計 (TOPCON製BM-5) で測定し、階調反転の発生の有無を測定した。次に、同様に輝度計 (TOPCON製BM-5) を用い、画面中央での黒輝

度と白輝度（正面輝度）を測定し、コントラストを算出した。そして、電圧を調整しながら黒輝度（正面輝度）が最も小さくなる電圧を判定した。さらに、測定機（EZ-CONTRAST）を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

【0098】

[比較例1]

実施例1と同様に偏光板を作製した。

【0099】

（ベンド配向液晶セルの作製）

ITO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを4 μm に設定した。セルギャップに Δn が0.1396の液晶性化合物（ZLI1132、メルク社製）を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

【0100】

（液晶表示装置の作製および評価）

エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、レターデーション値（ R_{e1} 、 R_{th2} ）および $\Delta n \times d$ を測定した。波長550 nmで測定した R_{e1} 、 R_{th2} および $\Delta n \times d$ の値は第1表に示す。波長450 nm、550 nm、630 nmで測定した $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値は第2表に示す。

液晶セルと偏光板二枚を組み合わせて液晶表示装置を作製した。液晶セルと偏光板とは、実施例1と同様に配置した。

【0101】

ベンド配向液晶セルに、55 Hz 矩形波で電圧を印加しながら、電圧を変えて画面の上下左右方向の輝度を輝度計（TOPCON製BM-5）で測定し、階調反転の発生の有無を測定した。次に、同様に輝度計（TOPCON製BM-5）を用い、画面中央での黒輝度と白輝度（正面輝度）を測定し、コントラストを算出した。そして、電圧を調整しながら黒輝度（正面輝度）が最も小さくなる電圧を判定した。さらに、測定機（EZ-CONTRAST）を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

【0102】

[比較例2]

実施例1と同様に偏光板を作製した。

【0103】

（ベンド配向液晶セルの作製）

ITO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを8 μm に設定した。セルギャップに Δn が0.1396の液晶性化合物（ZLI1132、メルク社製）を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

【0104】

（液晶表示装置の作製および評価）

エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、レターデーション値（ R_{e1} 、 R_{th2} ）および $\Delta n \times d$ を測定した。波長550 nmで測定した R_{e1} 、 R_{th2} および $\Delta n \times d$ の値は第1表に示す。波長450 nm、550 nm、630 nmで測定した $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値は第2表に示す。

液晶セルと偏光板二枚を組み合わせて液晶表示装置を作製した。液晶セルと偏光板とは、実施例1と同様に配置した。

【0105】

ベンド配向液晶セルに、55 Hz 矩形波で電圧を印加しながら、電圧を変えて画面の上下左右方向の輝度を輝度計（TOPCON製BM-5）で測定し、階調反転の発生の有無を測定した。次に、同様に輝度計（TOPCON製BM-5）を用い、画面中央での黒輝度と白輝度（正面輝度）を測定し、コントラストを算出した。そして、電圧を調整しながら黒輝度（正面輝度）が最も小さくなる電圧を判定した。さらに、測定機（EZ-CONTRAST）を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

TRAST)を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

【0106】

[実施例4]

(第2光学異方層の形成)

室温において、平均酢化度60.9%のセルロースアセテート45質量部、実施例1で用いたレターデーション上昇剤2.25質量部、メチレンクロリド232.72質量部、メタノール42.57質量部およびn-ブタノール8.50質量部を混合して、溶液(ドープ)を調製した。得られたドープを、有効長6mのバンド流延機を用いて、乾燥膜厚が100 μ mになるように流延して乾燥した。

【0107】

(配向膜の形成)

第2光学異方層に厚さ0.1 μ mのゼラチン下塗り層を設けた。ゼラチン下塗り層の上に、実施例1で用いた配向膜塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28ml/m²塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。次に、第2光学異方層の遅相軸(波長632.8nmで測定)と45°の方向に、形成した膜にラビング処理を実施した。

【0108】

(第1光学異方層の形成)

配向膜上に、実施例1で用いた円盤状化合物41.01g、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート(V#360、大阪有機化学(株)製)4.06g、セルロースアセテートブチレート(CAB551-0.2、イーストマンケミカル社製)0.90g、セルロースアセテートブチレート(CAB531-1、イーストマンケミカル社製)0.23g、光重合開始剤(イルガキュアー907、チバガイギー社製)1.35g、増感剤(カヤキュアーDETX、日本化薬(株)製)0.45gを、102gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、#3のワイヤーバーで塗布した。これを金属の枠に貼り付けて、130℃の恒温槽中で2分間加熱し、円盤状化合物を配向させた。次に、130℃で120W/cm高圧水銀灯を用いて、4秒間UV照射し円盤状化合物を重ねさせた。その後、室温まで放冷した。このようにして、第1光学異方層を形成した。

【0109】

(偏光板の作製)

第1光学異方層と第2光学異方層との積層体をアルカリ浴槽中で鹼化処理し、ポリビニルアルコールとヨウ素からなる偏光膜と第2光学異方層面とを接着剤を介して貼り合わせた。偏光膜の透過軸が、第2光学異方層の遅相軸と平行になるように配置した。

【0110】

(ベンド配向液晶セルの作製)

I TO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを6 μ mに設定した。セルギャップに Δn が0.1396の液晶性化合物(ZLI1132、メルク社製)を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。

【0111】

(液晶表示装置の作製および評価)

エリプソメーター(M-150、日本分光(株)製)を用いて、レターデーション値(R_{e1} 、 R_{th2})および $\Delta n \times d$ を測定した。波長550nmで測定した R_{e1} 、 R_{th2} および $\Delta n \times d$ の値は第1表に示す。波長450nm、550nm、630nmで測定した $(\Delta n \times d) / (R_{e1} \times R_{th2})$ の値は第2表に示す。

液晶セルと偏光板二枚を組み合わせて液晶表示装置を作製した。液晶セルと偏光板とは、実施例1と同様に配置した。

【0112】

ベンド配向液晶セルに、55Hz矩形波で電圧を印加しながら、電圧を変えて画面の上下左右方向の輝度を輝度計(TOPCON製BM-5)で測定し、階調反転の発生の有無

を測定した。次に、同様に輝度計（TOPCON製BM-5）を用い、画面中央での黒輝度と白輝度（正面輝度）を測定し、コントラストを算出した。そして、電圧を調整しながら黒輝度（正面輝度）が最も小さくなる電圧を判定した。さらに、測定機（EZ-CONTRAST）を用い、視野角測定を行った。以上の結果を第3表に示す。

【0113】

第1表

液晶表示装置	$\Delta n \times d$	Re1	Rth2
比較例1	490	35	200
実施例1	840	35	200
実施例2	1260	35	200
実施例3	490	55	200
比較例2	1680	35	200
実施例4	840	28	200

【0114】

第2表

液晶表示装置	d (nm)	$(\Delta n \times d) / (Re1 \times Rth2)$		
		450nm	550nm	630nm
比較例1	3500	0.04	0.04	0.04
実施例1	3500	0.07	0.07	0.07
実施例2	6000	0.11	0.12	0.12
実施例3	9000	0.17	0.18	0.18
比較例2	12000	0.22	0.24	0.24
実施例4	6000	0.14	0.15	0.15

【0115】

第3表

液晶表示装置	視野角（上下左右）	画像反転	コントラスト
比較例1	60° 以下	なし	300
実施例1	70°	なし	300
実施例2	80° 以上	なし	300
実施例3	80° 以上	なし（ただし、つぶれ気味）	300
比較例2	80° 以上	あり	300
実施例4	80° 以上	なし	500

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図1】 ベンド配向液晶セル内の液晶性化合物の配向を模式的に示す断面図である。

【図2】 偏光板を示す模式図である。

【図3】 本発明に従うベンド配向型液晶表示装置を示す模式図である。

【図4】 ベンド配向型液晶表示装置における光学補償の関係を示す概念図である。

【図5】 偏光板の様々な態様を示す模式図である。

【図6】 偏光板の別の様々な態様を示す模式図である。

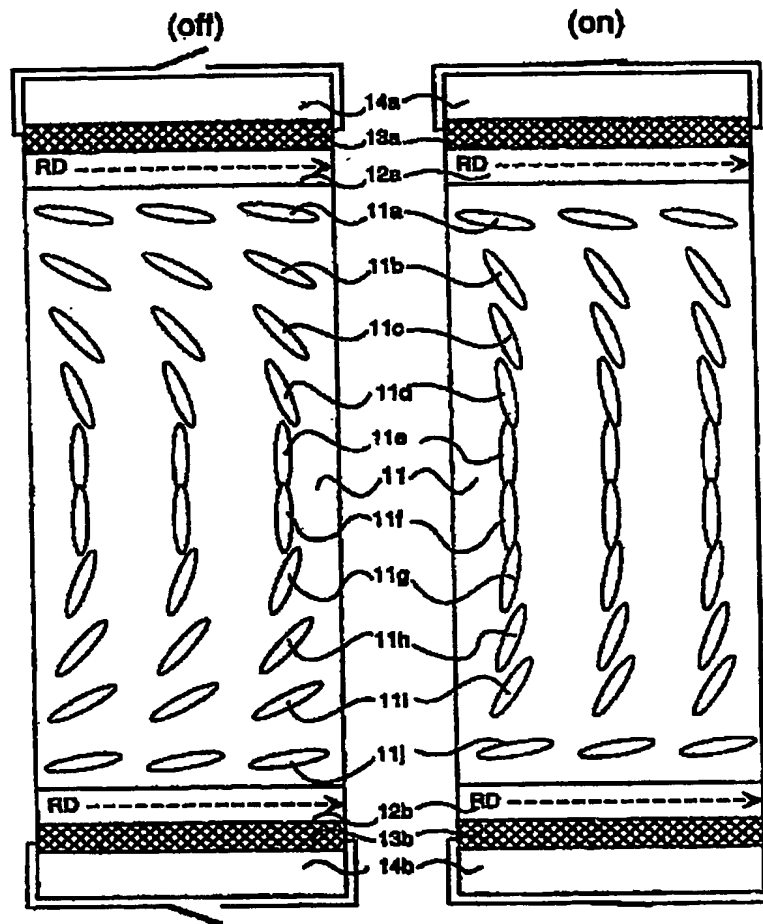
【図7】 光拡散フィルムの代表的な形態を示す断面模式図である。

【符号の説明】

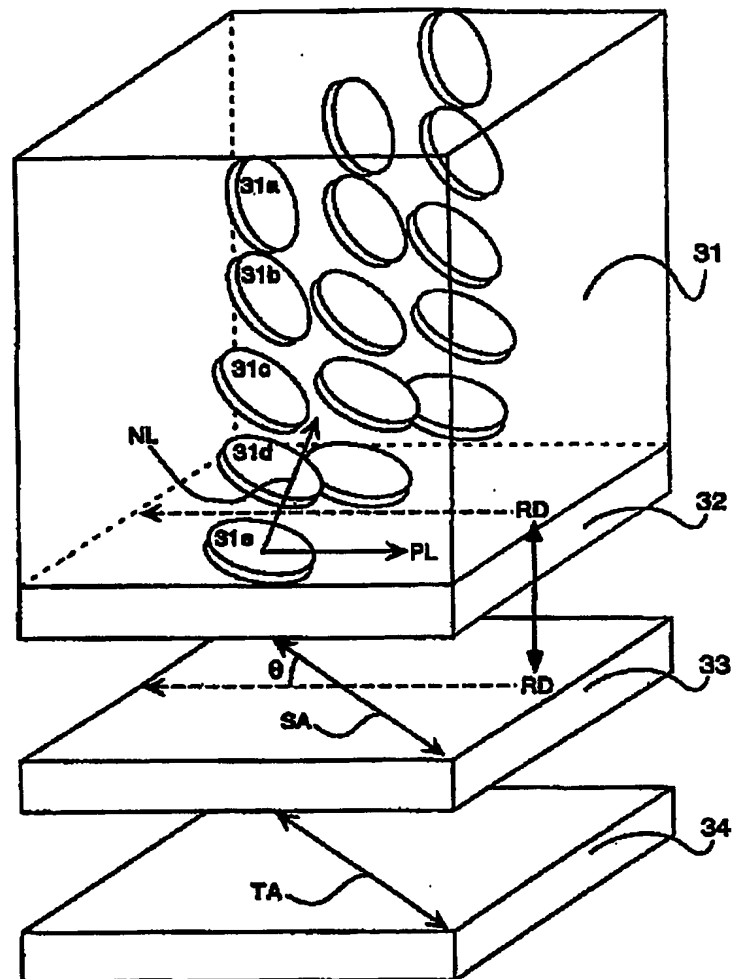
【0117】

- 10 ベンド配向液晶セル
- 11、21 液晶性化合物
- 11a～11j、21a～21j 棒状液晶性分子
- 12a、12b、22a、22b 配向膜
- 13a、13b、23a、23b 電極層
- 14a、24a 上基板
- 14b、24b 下基板
- 31 第1光学異方層
- 31a～31e 円盤状化合物
- 32 配向膜
- 33 第2光学異方層
- 34 偏光膜
- NL 円盤状化合物の円盤面の法線
- PL 円盤面の法線を第2光学異方層面へ正射影した方向
- RD ラビング方向
- SA 面内遅相軸
- TA 面内透過軸
- BL バックライト
- a～h 光学補償の関係

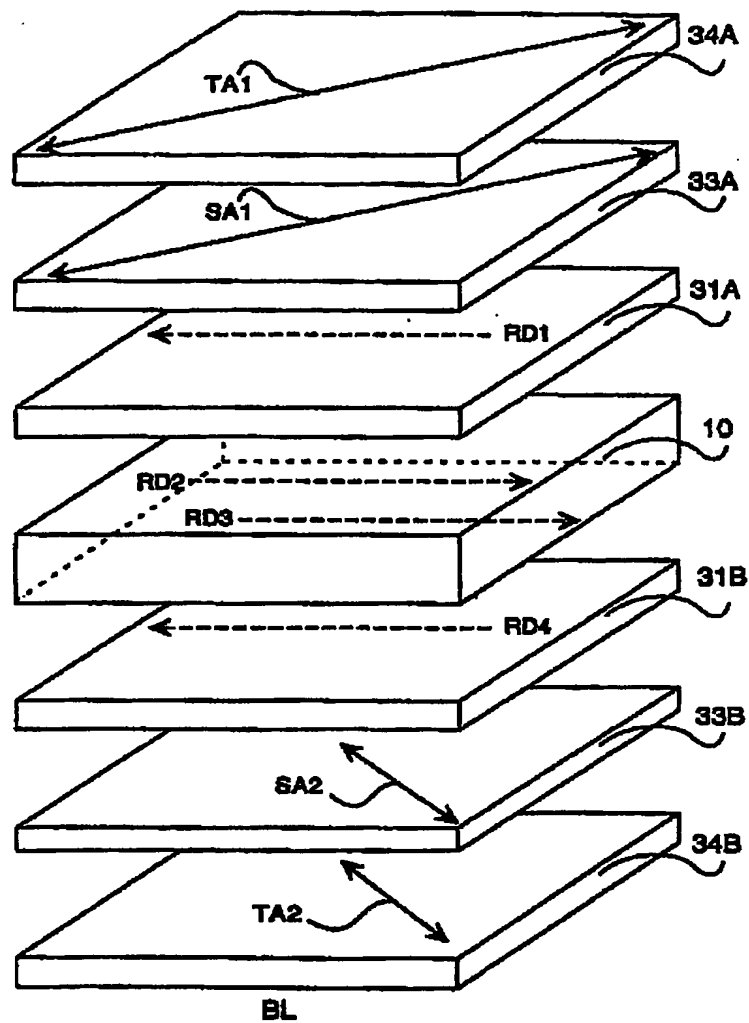
【書類名】 図面
【図 1】



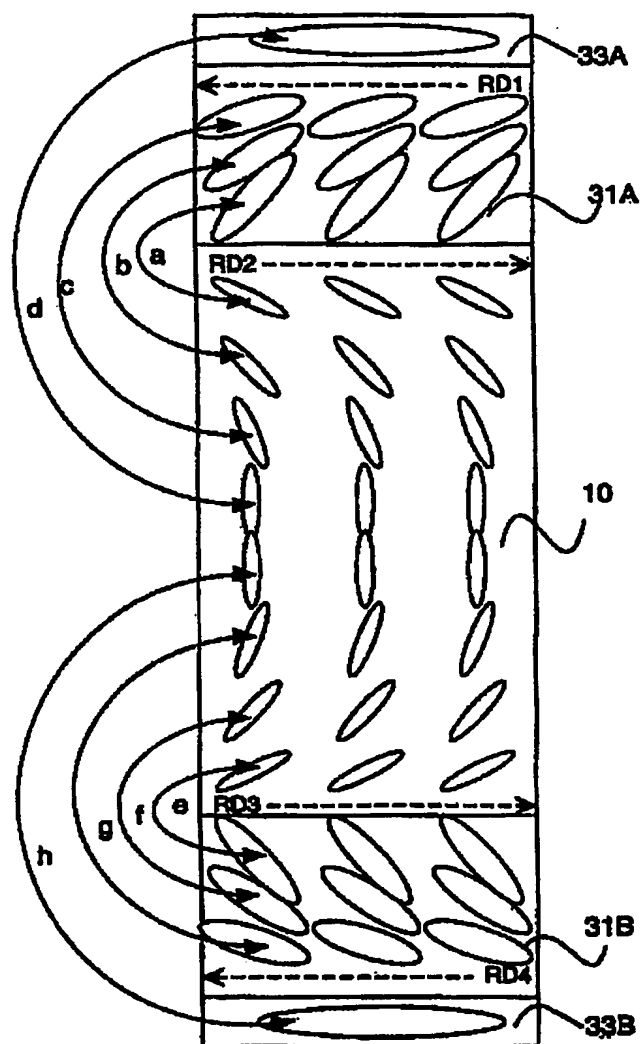
【図 2】



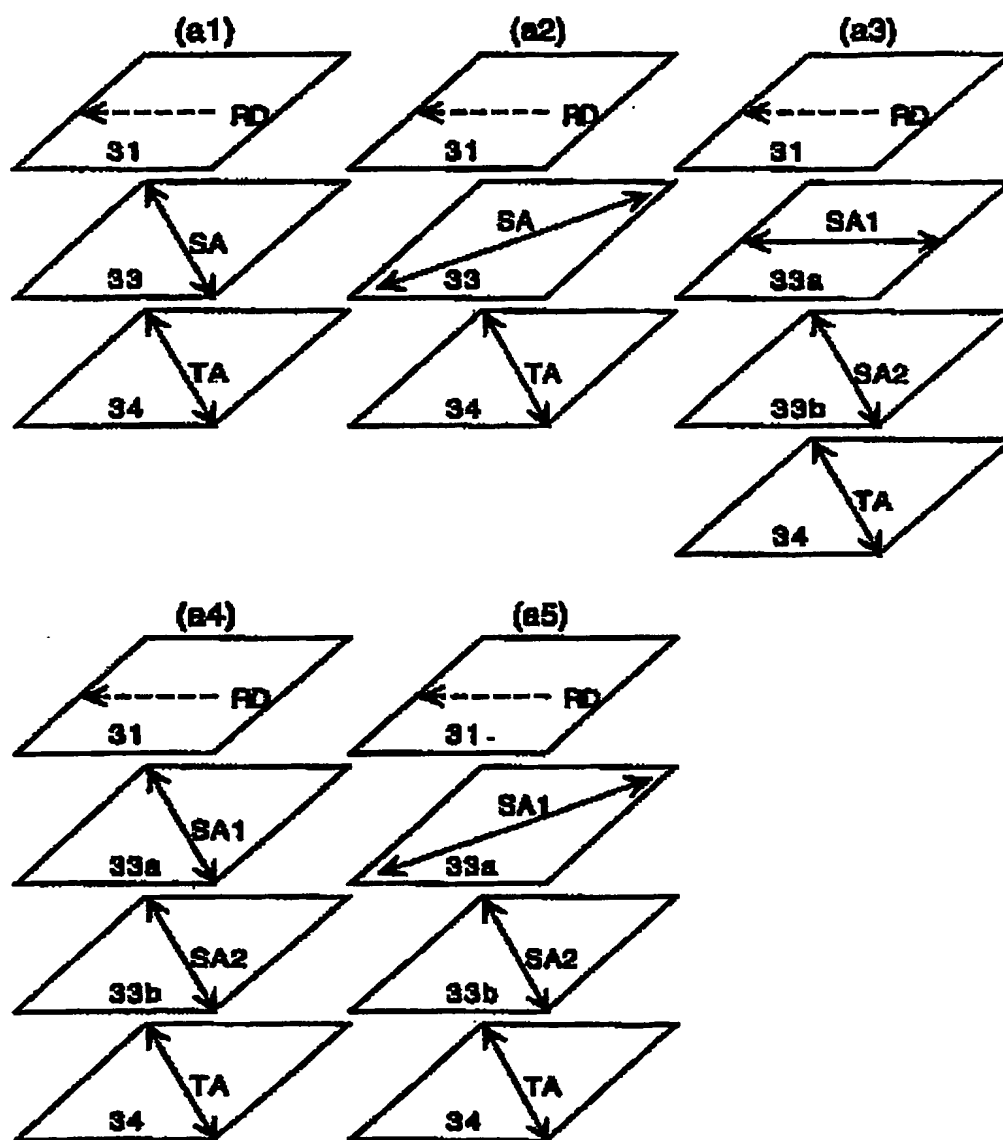
【図 3】



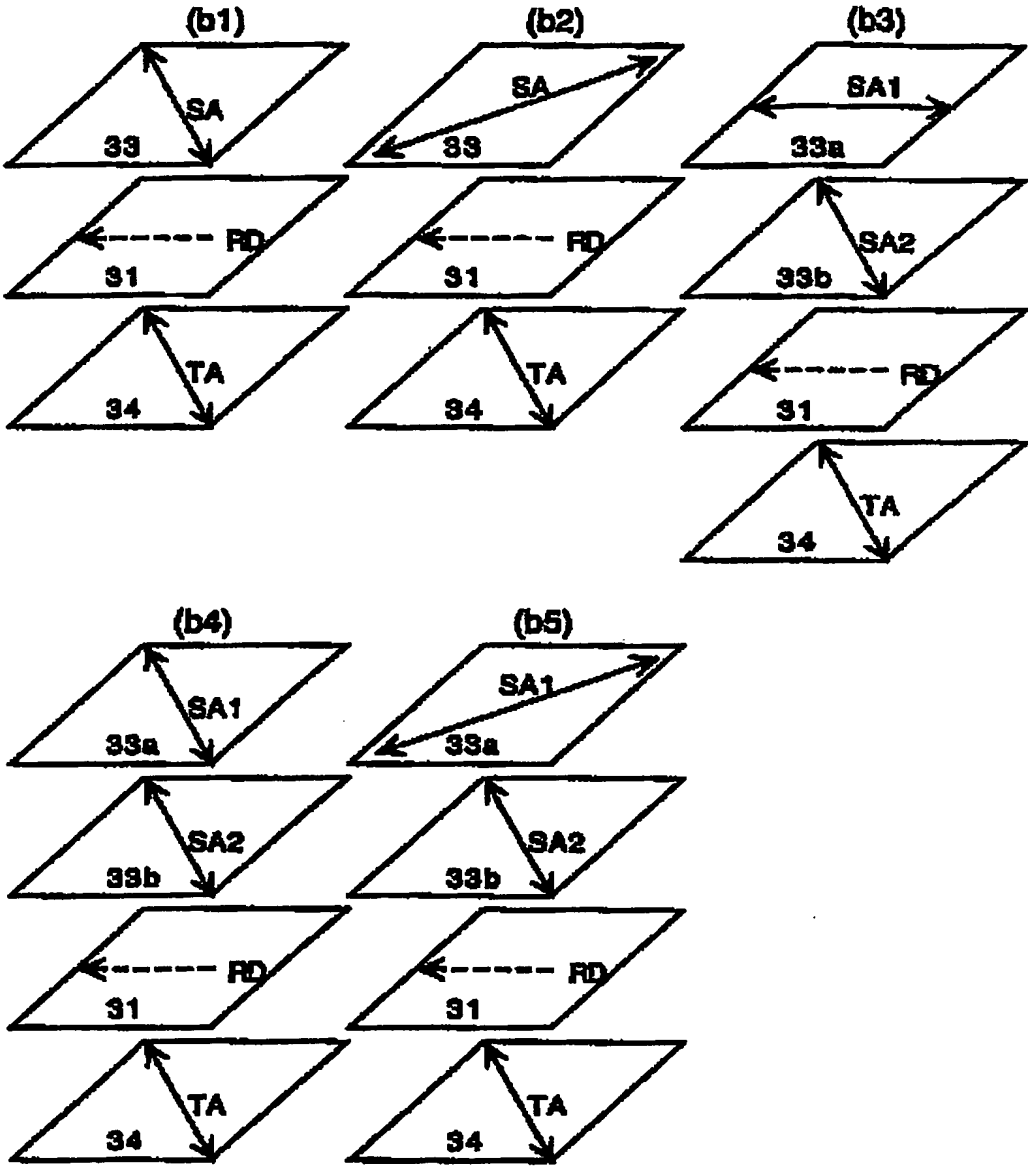
【図 4】



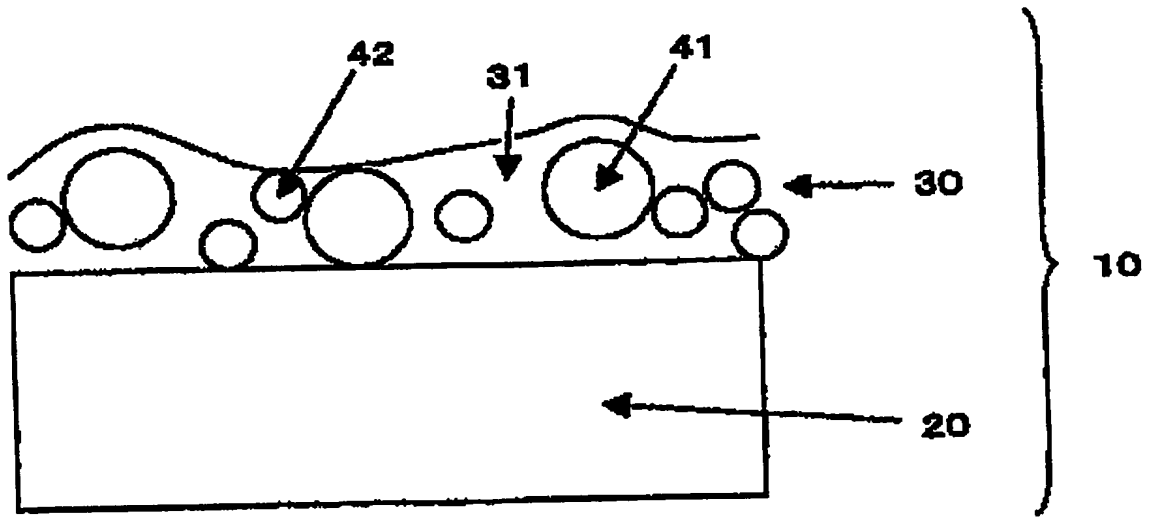
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ベンド配向モードの液晶セルを適切に光学的に補償し、コントラストが高く、色味変化が小さく、階調反転の生じない良好な画像を表示する。

【解決手段】 ベンド配向モードの液晶セルおよび一對の偏光板からなる液晶表示装置において、一方の偏光板を偏光膜および二層の光学異方層から構成し、第1光学異方層をハイブリット配向した円盤状化合物から形成し、第1光学異方層の面内の最大屈折率方向と偏光膜の面内の透過軸との角度が実質的に 45° に配置し、第2光学異方層の面内の最大屈折率方向と偏光膜の面内透過軸とが実質的に平行または実質的に垂直に配置し、ベンド配向モードの液晶セル、第1光学異方層および第2光学異方層の光学特性を、波長450 nm、波長550 nmおよび波長630 nmのいずれの場合でも適正な値となるように調節する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 4 0 7 5 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社